

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดปฏิบัติการกลางด้านการตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจาก
ผลผลิตทางการเกษตร ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด
๑. ความเป็นมา

ตามประเทศไทยได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย โดยมีเป้าหมายในการพัฒนา คือ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” มุ่งเน้น การสร้าง สมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ (1) ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง (2) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน (3) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ (4) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม (5) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ (6) ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ การเกษตรสร้างมูลค่า เป็นหนึ่งในประเด็นยุทธศาสตร์สำคัญของยุทธศาสตร์ชาติที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนาที่มุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติบนพื้นฐานแนวคิด 3 ประการ คือ ต่อยอดอดีต ปรับปัจจุบัน และสร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต โดยให้ความสำคัญกับการเพิ่มการผลิตทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ประกอบด้วย (1) เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น (2) เกษตรปลอดภัย (3) เกษตรชีวภาพ (4) เกษตรแปรรูป และ (5) เกษตรอัจฉริยะ “เกษตรอัจฉริยะ” เป็นหนึ่งในประเด็นทางยุทธศาสตร์ที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งได้ชื่อว่าประเทศเกษตรกรรมมาช้านาน จากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี 2561 พบว่าประชากรไทยทำงานในภาค การเกษตรกว่า 27 ล้านคน ซึ่งคิดเป็นประชากรกว่า 2 ใน 3 ของประชากรทั้งประเทศ จึงอาจกล่าวได้ว่า การเกษตรเป็นทั้งพื้นฐานและรากเหง้าของความเป็นไทย และอาจสามารถกล่าวได้ว่าการพัฒนาการเกษตรนั้น มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ อย่างไรก็ตาม สถานะการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรมีแนวโน้มเพิ่ม มากขึ้นในปัจจุบัน อีกทั้งอายุเฉลี่ยที่เพิ่มมากขึ้นของเกษตรกร ส่งผลให้เกิดภาวะขาดแคลนแรงงานในภาค การเกษตรในปัจจุบัน แม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมให้คนรุ่นใหม่หันกลับมาทำการเกษตรเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในการพัฒนาทักษะการเกษตรของเกษตรกรรุ่นใหม่จำเป็นต้องใช้เวลา ส่งผลให้ยังไม่ประสบ ผลสำเร็จเท่าที่ควร อีกทั้งนโยบายการพัฒนาประเทศในปัจจุบันที่ส่งผลให้องคาพยพของการพัฒนาการเกษตร จำเป็นต้องพัฒนาไปในเชิงเกษตรอุตสาหกรรม รองรับการพัฒนาเศรษฐกิจไทยและจำนวนประชากรโลกที่ กำลังเพิ่มขึ้น การปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทำการเกษตรจึงมีความจำเป็น กล่าวคือจำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการผลิตหลากหลาย เพื่อให้เกิดผลสำเร็จ ดังนั้น เพื่อให้การขับเคลื่อนเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการผลิต เพื่อลดผลกระทบจากภาวะขาดแคลนแรงงาน ตอบสนองนโยบายการพัฒนาประเทศ และสอดคล้องกับแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 จึงจำเป็นต้องมีแผนปฏิบัติการด้านเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกิดผลเป็น รูปธรรม ยกระดับมาตรฐานการผลิตและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันสินค้าเกษตรของประเทศไทยใน ตลาดโลก ทั้งด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนการผลิต ลดการใช้แรงงาน สนับสนุนเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมถึงยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร ก่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหารและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมที่เน้นการพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพแวดล้อม การนำทรัพยากรท้องถิ่นที่มีในแต่ละท้องถิ่นมาพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ และสร้างความเข้มแข็งให้กับประชาชนโดยการใช้ต้นทุนจากทรัพยากรท้องถิ่นที่มีในแต่ละพื้นที่มาสร้างมูลค่า เพื่อให้เกิดเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy : BCG



Economy) ซึ่งเป็นโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ด้วยการส่งเสริม สนับสนุน และให้ความรู้ประชาชนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ชุมชนสามารถเข้าถึงได้ และเหมาะสมกับพื้นที่ โดยอาศัยทรัพยากรทางการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านร่วมกับปราชญ์ชาวบ้านที่มีในแต่ละพื้นที่ ทั้งนี้ ก็เพื่อสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา รวมทั้งคุณภาพทรัพยากรมนุษย์ให้ตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศ และท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ทั้งนี้กระบวนการพัฒนาและแปรรูปผลิตภัณฑ์ทั้งที่เป็นอาหารและไม่ใช่อาหารนั้นจำเป็นต้องตระหนักถึงคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านกายภาพ เคมีภาพ และทางจุลินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด และมีความปลอดภัยก่อนจะส่งถึงมือผู้บริโภค ซึ่งการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นสูงเพื่อตรวจวิเคราะห์และรักษามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามที่กำหนดของสากล ซึ่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชุดพัฒนาพลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อม เพื่อการศึกษา วิจัย และพัฒนาที่มุ่งเป้าสู่ความมั่นคงทางพลังงานและความยั่งยืนของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเป็นเครื่องมือกลาง(Central Lab.) ที่ใช้ในการเรียนการสอน และการทำวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติการด้านการแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผลผลิตทางการเกษตร

๒.๒ เพื่อเป็นองค์ประกอบของศูนย์การเรียนรู้ด้านการยกระดับการผลิตข้าวหอมมะลิด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมในพื้นที่ภาคอีสาน

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้



กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่า ตามสัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอหมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอ นั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย



.....
.....
.....

แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในประเทศไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยในประเทศไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๕๔๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้ว ก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้อสิ่งหาริมทรัพย์และการเช่าสิ่งหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๗,๕๑๔,๕๐๐ บาท (เจ็ดล้านห้าแสนหนึ่งหมื่นสี่พันห้าร้อยบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

๙. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้กับผู้ขาย เมื่อมหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด


๑๐. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๑๑. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

การรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือข้อบกพร่องของสิ่งของ เป็นระยะเวลา ๑ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายอภิชัย	สาวิสิทธิ์	ประธานกรรมการ	
๒. นายพุทธิพงษ์	หงษ์ทอง	กรรมการ	
๓. นางสาวณัฐกิตติยา	ไพบุลย์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ โฆษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

สำหรับการซื้อ ชุดปฏิบัติการกลางด้านการตรวจวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจาก
ผลผลิตทางการเกษตร ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑.๑ เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
(Liquid Crystal Display)

๑.๑.๒ ความสามารถในการวัด ดังนี้

๑.๑.๒.๑ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ ๐.๐๐ ถึง ๑๔.๐๐ ค่าการอ่านละเอียด ได้ ๐.๐๑ pH
ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH หรือดีกว่า

๑.๑.๒.๒ ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -๒,๐๐๐ mV ถึง ๒,๐๐๐ mV ค่าการอ่านละเอียด
๑mV ค่าความถูกต้อง ± 1 mv หรือดีกว่า

๑.๑.๒.๓ ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ ๐ °C ถึง ๑๐๐ °C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่
เหมาะสม) ค่าความละเอียด ๐.๑ °C ค่าความถูกต้อง ± 0.5 °C หรือดีกว่า

๑.๑.๓ ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC อุณหภูมิแบบ NTC และ Reference แบบ ๒ มม.

๑.๑.๔ มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC
Probe)

๑.๑.๕ มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ ๓ จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐาน
อัตโนมัติ (Auto buffer recognition)

๑.๑.๖ มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจาก
ทำการcalibration แล้ว

๑.๑.๗ มีตารางค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ ๔ ชุด

๑.๑.๘ มีระบบการอ่านจุดยุติได้ ๒ แบบ ได้แก่ ระบบ auto และระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์
ตัวหนังสือ (vA) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล

๑.๑.๙ มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้าย
และด้านขวาของเครื่อง

๑.๑.๑๐ ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี

๑.๑.๑๑ ใช้ไฟขนาด ๑๑๐-๒๔๐ V/๕๐-๖๐ Hz

๑.๑.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขาย

โดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา


.....
.....
.....

๑.๒ เครื่องชั่งวิเคราะห์ความชื้น

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ




- ๑.๒.๑ การวัดเป็นระบบการให้ความร้อนด้วยหลอดฮาโลเจน (straight halogen lamp) พร้อม SRA filter (Secondary Radiation Assist) และเทคโนโลยีการชั่งน้ำหนักแบบ Super Hybrid Sensor (SHS)
- ๑.๒.๒ สามารถชั่งน้ำหนักตัวอย่างได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๕๐ กรัม ความละเอียดในการอ่านน้ำหนัก ๐.๐๐๑ กรัมหรือดีกว่า
- ๑.๒.๓ ความละเอียดในการอ่านค่าความชื้น (Moisture content readability) ๐.๐๑% และ ๐.๑% หรือดีกว่า
- ๑.๒.๔ ความแม่นยำของค่าความชื้น (Moisture content accuracy) สำหรับตัวอย่างมากกว่า ๑ กรัม มีค่าความแม่นยำ (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ๐.๑๐% และสำหรับตัวอย่างมากกว่า ๕ กรัม มีค่าความแม่นยำ (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ๐.๐๒% หรือดีกว่า
- ๑.๒.๕ แหล่งกำเนิดความร้อน (Heating technology) ใช้หลอดฮาโลเจน กำลังไฟสูงสุด ๔๐๐ วัตต์ หรือดีกว่า
- ๑.๒.๖ ช่วงอุณหภูมิการอบแห้ง (Drying temperature) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๕๐-๒๐๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๒.๗ สามารถบันทึกโปรแกรมการวัดที่เหมาะสมได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๒๐ ชุด
- ๑.๒.๘ มีโปรแกรมการวัดให้เลือก ๕ โหมด ได้แก่ Standard mode, Automatic mode, Quick mode, Timer mode, และ Manual mode
- ๑.๒.๙ แสดงผลข้อมูลบนจอแสดงผล VFD (Vacuum Fluorescent Display) ขนาดใหญ่ ชัดเจน อ่านง่าย สามารถแสดงค่าความชื้น (Wet or Dry base), ปริมาณของแข็ง (Dry content), อัตราส่วน (Ratio), และน้ำหนัก (Weight)
- ๑.๒.๑๐ โหมดการให้ความร้อน (Heating mode) สามารถเลือกโหมดการให้ความร้อนได้ ๔ แบบ ได้แก่ Standard, Quick, Step และ Ramp heating modes เพื่อการวัดที่เหมาะสมที่สุด
- ๑.๒.๑๑ มีพอร์ตเชื่อมต่อ RS-๒๓๒C สำหรับการสื่อสารแบบสองทิศทางกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเชื่อมต่อโดยตรงกับเครื่องพิมพ์
- ๑.๒.๑๒ สามารถจัดเก็บข้อมูลผลการวัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ รายการ
- ๑.๒.๑๓ มีฟังก์ชันการตรวจสอบตนเอง (Self check function)

๑.๓ เครื่องกวนสารพร้อมให้ความร้อน

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๓.๑ เครื่องกวนสารละลายชนิดแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน
- ๑.๓.๒ วัสดุโครงสร้างของเครื่องทำมาจากอะลูมิเนียม - โครงแบบเทคโนโลยีเมอร์
- ๑.๓.๓ แผ่นให้ความร้อนทำมาจากเซรามิกที่ทนทานต่อสารเคมี ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗๐ x ๑๗๐ มิลลิเมตร
- ๑.๓.๔ ปริมาณความจุ ได้ถึง ๑๕ ลิตร (ที่ความหนืดระดับน้ำ)


.....

.....

.....

- ๑.๓.๕ สามารถปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ช่วง ๕๐ – ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า โดยมีการควบคุมการปรับความเร็วรอบแบบ Analog
- ๑.๓.๖ มอเตอร์ชนิด Brushless
- ๑.๓.๗ สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดที่ ๕๕๐ องศาเซลเซียส ปรับได้ที่ละ ๑ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๓.๘ มีสัญลักษณ์เตือนจะสว่างขึ้นในกรณีแผ่นให้ความร้อนมีอุณหภูมิสูงเกิน ๕๐ องศาเซลเซียส หรือระบบการให้ความร้อนไม่ทำงาน
- ๑.๓.๙ กำลังไฟเข้าไม่น้อยกว่า ๗๐๐ วัตต์
- ๑.๓.๑๐ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการใช้งาน (Permissible ambient temperature) คือ ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๓.๑๑ ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๘๐ x ๘๐ x ๓๐๐ มิลลิเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
- ๑.๓.๑๒ ใช้ไฟฟ้า ๒๓๐ โวลต์ ความถี่ของกระแสไฟฟ้า ๕๐-๖๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๓.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือเทียบเท่า และมีสัญลักษณ์รับรองของ CE

๑.๔ เครื่องทำความสะอาดอัลตราโซนิค

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๔.๑ เป็นเครื่องล้างอุปกรณ์โดยใช้ความถี่สูง ซึ่งมีช่วงความถี่ (Frequency) เท่ากับ ๔๐ กิโลเฮิร์ตซ์ หรือดีกว่า
- ๑.๔.๒ โครงสร้างในและภายนอกผลิตจากวัสดุ Stainless steel
- ๑.๔.๓ ตัวเครื่องมีขนาดถังภายใน (Tank Internal) ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ x ๒๐๐ x ๑๕๐ มิลลิเมตร
- ๑.๔.๔ ตัวเครื่องสามารถบรรจุน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๑๐ ลิตร พร้อมมีฝาปิด และตะแกรงสแตนเลส (Stainless Steel) สำหรับวางสิ่งของภายในถัง
- ๑.๔.๕ ตัวเครื่องมีปุ่มปรับตั้งค่าเวลาเป็นแบบสเกล โดยจะสามารถตั้งค่าเวลาได้ ๒ แบบ คือตั้งเวลาได้สูงสุด ๖๐ นาที หรือ ตั้งค่าใช้งานต่อเนื่อง
- ๑.๔.๖ ตัวเครื่องสามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิความร้อนได้สูงสุด ๘๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๔.๗ ตัวเครื่องใช้กำลังไฟ ๒๒๐ โวลต์ ๓๖๐ วัตต์
- ๑.๔.๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE, RoHS & FCC

๑.๕ เต้าอบไฟฟ้า อุตสาหกรรม ๒ ชั้น ๔ ถาด

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๕.๑ เต้าอบไฟฟ้าแบบ ๒ ชั้น บรรจุถาดได้ ๔ ถาด ผลิตด้วยวัสดุสแตนเลสคุณภาพสูง ให้ความร้อนด้วยระบบไฟฟ้า
- ๑.๕.๒ ภายในเต้าอบไฟฟ้าใช้ฮีตเตอร์ ๖ แห่งต่อชั้น ผลิตด้วยเหล็กกล้าคุณภาพสูง
- ๑.๕.๓ สามารถปรับอุณหภูมิ โฟบน – ไฟล่าง ได้ตามต้องการ ให้ความร้อนสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๐-๓๐๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- ๑.๕.๔ ใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๓,๐๐๐ วัตต์
- ๑.๕.๕ ขนาดตัวเครื่องภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๒๐ x ๘๐ x ๑๐๐ เซนติเมตร



- ๑.๕.๖ ขนาดภายในห้องอบไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๖๐ x ๒๐ เซนติเมตร
- ๑.๕.๗ มีฉนวนกันความร้อน กันอุณหภูมิรั่วไหล
- ๑.๕.๘ มีไฟส่องสว่างด้านในตัวเครื่อง สามารถมองเห็นวัตถุได้ชัดเจน เช็กความสุก ความฟู และหน้าตาของขนมได้ตลอดเวลา
- ๑.๕.๙ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์หรือ ๓๘๐ โวลต์
- ๑.๕.๑๐ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าให้พร้อมใช้งาน

๑.๖ เครื่องโครมาโทกราฟีเหลวสมรรถนะสูง พร้อมปรับปรุงพื้นที่ติดตั้งจำนวน ๑ เครื่อง
คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๖.๑ เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณสาร โดยใช้หลักการโครมาโทกราฟีแบบของเหลวภายใต้ความดันสูง
- ๑.๖.๒ ระบบปั๊มและระบบตรวจวัดสามารถต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ โดยใช้ระบบ LAN (Local Area Network) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- ๑.๖.๓ อุปกรณ์ต่างๆ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๖.๔ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้
 - ๑.๖.๔.๑ ปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลาย (Pump) พร้อมชุดกำจัดฟองอากาศจำนวน ๑ ชุด
 - ๑) ปั๊มขับเคลื่อนเฟสเคลื่อนที่สารตัวทำละลายได้ ๔ ชนิด (Quaternary pump)
 - ๒) ระบบการทำงานเป็น dual piston ต่อเนื่องแบบอนุกรม
 - ๓) สามารถปรับอัตราการไหลได้ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ - ๑๐ มิลลิลิตรต่อนาที ปรับความละเอียดของการไหลได้ ๐.๐๐๑ มิลลิลิตรต่อนาที
 - ๔) ความดันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๖๐๐ บาร์
 - ๕) มีความถูกต้องของการไหล (flow accuracy) ไม่มากกว่า $\pm 1\%$
 - ๖) มีความแม่นยำในการไหล (Flow Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๐๗ %RSD
 - ๗) ความแม่นยำในการผสม (Composition Precision) ผิดพลาดน้อยกว่า ๐.๒ %RSD
 - ๘) มีระบบกำจัดฟองอากาศ (Degasser) ไม่น้อยกว่า ๔ channel
 - ๙) มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
 - ๑.๖.๔.๒ เครื่องฉีดสารตัวอย่างอัตโนมัติ จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) สามารถกำหนดให้ฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐.๑ ถึง ๑๐๐ ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - ๒) มีค่าความผิดพลาดในการฉีดตัวอย่าง (Precision) น้อยกว่า ๐.๒๕ %RSD
 - ๓) มีค่าปนเปื้อนของการฉีดสารตัวอย่าง (Sample carryover) น้อยกว่า ๐.๐๐๔ %
 - ๔) สามารถใส่ขวดตัวอย่างขนาด ๒ ml ได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓๒ ขวด
 - ๕) มีระบบตรวจสอบการรั่ว (Leak Detection)
 - ๑.๖.๔.๓ ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ จำนวน ๑ ชุด
 - ๑) เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ชนิด Dual independent Peltier element
 - ๒) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างน้อย ๒ อุณหภูมิพร้อมกัน



.....
.....
.....

- ก) สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ในช่วง ๑๐ องศาเซลเซียสต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง (ต่ำสุด ๔ องศาเซลเซียส) ถึง ๘๕ องศาเซลเซียส
 - ข) สามารถตั้งอุณหภูมิได้ขั้นละ ๐.๑ องศาเซลเซียส
 - ค) มีค่าความเสถียรของอุณหภูมิ (Temperature stability) เท่ากับ ± 0.1 องศาเซลเซียส
 - ง) มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) เท่ากับ ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - จ) มีค่าความแม่นยำของอุณหภูมิ (Temperature precision) เท่ากับ ๐.๐๕ องศาเซลเซียส
 - ฉ) สามารถติดตั้งคอลัมน์ขนาดยาว ๓๐ เซนติเมตรได้ อย่างน้อย ๔ คอลัมน์
- ๑.๖.๔.๔ เครื่องตรวจวัดสารชนิดดูดกลืนแสงอุลตราไวโอเล็ต จำนวน ๑ ชุด
- ๑) เป็นเครื่องตรวจวัดสารชนิด ๑,๐๒๔ โฟโตไดโอดอะเรย์
 - ๒) ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากหลอดทิวเทอเรียมและหลอดทั้งสแตน
 - ๓) สามารถตรวจวัดสารได้พร้อมกัน ๘ ความยาวคลื่น
 - ๔) มีค่า Data Rate เท่ากับ ๑๒๐ Hz
 - ๕) มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า $\pm 0.7 \times 10^{-5}$ AU/cm ที่ ๒๕๔ nm
 - ๖) มีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า 0.8×10^{-3} Au/h ที่ ๒๕๔ nm
 - ๗) มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 1 nm
 - ๘) สามารถรองรับการใช้งานในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๑๙๐-๙๕๐ nm
 - ๙) สามารถตั้งค่าความกว้างของ Slit (Slit Width) ได้จากโปรแกรมควบคุมการทำงาน โดยกำหนดความกว้างที่ ๑,๒,๔, ๘ หรือ ๑๖ นาโนเมตร ตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- ๑.๖.๔.๕ เครื่องตรวจวัดสารชนิดฟลูออเรสเซนส์ จำนวน ๑ ชุด
- ๑) เป็นเครื่องตรวจวัดสารชนิด one-signal wavelength
 - ๒) มีค่า Single wavelength operation RAMAM (H_2O) มากกว่า ๕๐๐
 - ๓) ใช้แหล่งกำเนิดแสงจากหลอด Xenon Flash
 - ๔) มีค่าความถี่ (Pulse frequency) เท่ากับ ๒๙๖ Hz
 - ๕) มีค่า Data Rate เท่ากับ ๗๔ Hz
 - ๖) สามารถรองรับการใช้งาน Excitation ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๒๐๐ - ๑๒๐๐ nm
 - ๗) สามารถรองรับการใช้งาน Emission ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ ๒๐๐ - ๑๒๐๐ nm
 - ๘) มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 3 nm
 - ๙) มีค่า Repeatability ของความยาวคลื่น (Wavelength repeatability) ± 0.2 nm
- ๑.๖.๔.๖ เครื่องตรวจวัดสารชนิดดรรชนีหักเห จำนวน ๑ ชุด
- ๑) เป็นเครื่องตรวจวัดสารชนิดดรรชนีหักเห
 - ๒) มีช่วงดรรชนีหักเห เท่ากับ ๑.๐๐ - ๑.๗๕ RIU
 - ๓) มีช่วงการตรวจวัดเท่ากับ $\pm 600 \times 10^{-6}$ RIU


.....

.....

- ๔) สามารถทำการควบคุมอุณหภูมิของ Optic ได้ตั้งแต่ ๕ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๕๕ องศาเซลเซียส
- ๕) มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) น้อยกว่า $\pm ๑.๒๕ \times ๑๐^{-๙}$ RIU
- ๖) มีค่าความเบี่ยงเบนจากเส้นฐาน (Drift) น้อยกว่า ๒๐๐×๑๐^{-๙} RIU/h
- ๗) มีค่า Data Rate เท่ากับ ๗๔ Hz

๑.๖.๔.๗ ส่วนควบคุมการทำงาน บันทึกสัญญาณและประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

๑) ส่วนควบคุมการทำงาน

- ๑.๑) เป็นเครื่องแสดงบันทึกประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องได้จาก keyboard และ mouse
- ๑.๒) ทำงานได้ภายใต้โปรแกรม Microsoft windows ๑๐ หรือดีกว่า และเป็นชนิดที่สามารถควบคุมการทำงานของ HPLC
- ๑.๓) ชุดแสดงผลสามารถทำงานได้หลายหน้าที่พร้อมกัน (Multiple Tasks) ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานอื่นได้ ด้วยขณะที่รอผลการวิเคราะห์
- ๒) เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๑ (จอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว) จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ๒.๑) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่มีแกนหลักรวมกันไม่น้อยกว่า ๘ แกนหลัก (๘ core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔.๖ GHz จำนวน ๑ หน่วย
 - ๒.๒) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
 - ๒.๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
 - ๒.๔) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๕ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB
 - ๒.๕) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB จำนวน ๑ หน่วย
 - ๒.๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๒.๗) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง
 - ๒.๘) มีแป้นพิมพ์ และเมาส์
 - ๒.๙) มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย
 - ๒.๑๐) มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาโดยเป็นระบบปฏิบัติการแบบติดตั้งมาให้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ จากโรงงานผลิต (Original Equipment Manufacturer : OEM) มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติที่มหาวิทยาลัยจัดหา
- ๓) เครื่องพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์ จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้


.....

.....

.....

- ๓.๑) ความละเอียดในการพิมพ์สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
 - ๓.๒) ความเร็วในการพิมพ์ (A๔) ไม่น้อยกว่า ๓๓ หน้าต่อนาที (ppm)
 - ๓.๓) สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้ ความเร็วการพิมพ์สองหน้าไม่น้อยกว่า ๒๐ ภาพต่อนาที (ipm)
 - ๓.๔) หน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB
 - ๓.๕) มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - ๓.๖) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือ สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n) ได้
 - ๓.๗) มาตรฐานกระดาษมาตรฐานใส่ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น
 - ๓.๘) สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และสามารถกำหนดขนาดของกระดาษเองได้
 - ๓.๙) ความเร็วหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า ๘๐๐ MHz
- ๔) โปรแกรมการทำงาน (software) มีรายละเอียดดังนี้
- ๔.๑) โปรแกรมทำงานบน Window ๑๑ หรือใหม่กว่า
 - ๔.๒) โปรแกรมสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องทั้งระบบได้ โดยโปรแกรมโอเพ่นแลบซีดีเอส (OpenLab CDS) เป็นระบบการจัดการข้อมูลโครมาโตกราฟฟีที่ช่วยเก็บข้อมูล (Data Acquisition) วิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และจัดทำรายงาน (Reporting) ซึ่งโปรแกรมมี ตัวช่วยลดเวลาในขั้นตอนการวิเคราะห์ การตีความผล และการจัดทำรายงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ๔.๓) มีโปรแกรมคอนโทรลพาแนล (Control Panel) ที่ใช้สำหรับสร้างและจัดการสำหรับเครื่องมือ (Instrument) โครงการ (Project) ผู้ใช้งาน (User and group) และตรวจสอบบันทึกกิจกรรม (Activity log) ได้
 - ๔.๔) มีโปรแกรมแอกคิซิชัน (Acquisition) ใช้สำหรับดูสถานะเครื่องมือ ควบคุมการทำงานและเก็บ ข้อมูลจากเครื่องมือได้
 - ๔.๕) มีโปรแกรมดาต้าอะนาไลซิส (Data analysis) ใช้สำหรับประเมินผลและจัดทำรายงานข้อมูล ซึ่งสามารถเลือกข้อมูล สร้างและแก้ไขวิธีการประมวลผล สร้างรายงานได้
 - ๔.๖) มีระบบการฉีดตัวอย่างอัตโนมัติสำหรับตัวอย่างเดี่ยวหรือตัวอย่างหลายตัว โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ (Method) เดียวกันหรือต่างกันได้
 - ๔.๗) สามารถตั้งวิธีการวิเคราะห์ (Method) เช่น แอกคิซิชัน (Acquisition Method) สำหรับการควบคุมเครื่องมือและการเก็บข้อมูล, โพรเซสซิง (Processing Method) สำหรับการประเมินผลข้อมูลได้แก่การอินทิเกรชัน (Integration) การหาปริมาณ (Quantitation) และการจัดทำรายงาน (Reporting) เป็นต้น
 - ๔.๘) มีระบบแสดงสถานะด้วยรหัสสี (Color-code Status) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะของเครื่องมือได้


.....

.....

.....

- ๔.๙) มีระบบคิวการรันงาน (Run Queue) ที่แสดงรายการคิวของตัวอย่างที่ถูกส่งเข้ามา และรอการประมวลผล ที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานหลายคนสามารถจัดคิวการวิเคราะห์หลายรายการได้พร้อมกัน
- ๔.๑๐) สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างการเก็บข้อมูล (Data analysis during Acquisition) ผู้ปฏิบัติงานสามารถเลือกตรวจสอบตัวอย่างที่เก็บข้อมูลเสร็จแล้วได้
- ๔.๑๑) โปรแกรมสามารถคำนวณค่า System suitability ตามมาตรฐาน USP หรือ EP ได้
- ๔.๑๒) มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลจากผู้ไม่เกี่ยวข้อง
- ๔.๑๓) โปรแกรมการทำงานของเครื่อง (software) ต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมสำหรับติดตั้ง
- ๔.๑๔) ชุดเครื่องมือสามารถต่อเข้ากับระบบ LAN (Local Area Network) เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
- ๕) เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS) ขนาดไม่น้อยกว่า ๓ KVA จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
- ๕.๑) เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีระบบการทำงานแบบ True on-line double conversion with ๓-level inverter design UPS ชนิด Tower ที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๓๐๐๐VA/๓๐๐๐W
- ๕.๒) คุณสมบัติทางด้าน Input
- ๕.๒.๑) แรงดันขาเข้า ๒๒๐ Vac. - ๒๕% +๓๐% at full load หรือดีกว่า
- ๕.๒.๒) ความถี่ขาเข้า ๕๐/๖๐ Hz
- ๕.๒.๓) Power Factor >๐.๙๘ หรือดีกว่า
- ๕.๓) คุณสมบัติทางด้าน Output
- ๕.๓.๑) แรงดันขาออก ๒๒๐ Vac. +/- ๑ % หรือดีกว่า
- ๕.๓.๒) ความถี่ขาออก ๕๐/๖๐ Hz
- ๕.๓.๓) มีค่า Total Harmonic Distortion (THD) $\leq 2\%$ at linear load
- ๕.๓.๔) มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pure sine wave
- ๕.๔) สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๔ นาที
- ๖) แก้อัสน้ำหนัก จำนวน ๑ ตัว
- ๖.๑) แก้อัสน้ำหนักของเบาะที่นั่งไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๔๐ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก)
- ๖.๒) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบโซ่แก๊ส
- ๖.๓) แก้อัสน้ำหนักสามารถพองได้
- ๖.๔) พนักพิงและเบาะที่นั่งบุฟองน้ำอย่างดี หุ้มด้วยหนังเทียม PU
- ๖.๕) มีเท้าแขน หุ้มด้วยหนังเทียม PU
- ๖.๖) สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม
- ๑.๖.๔.๘ อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
- ๑) Analytical column พร้อม Guard column จำนวน ๑ ชุด



.....
.....
.....

- ๑.๑) คอลัมน์ Hi-Plex H, ๗.๗ x ๓๐๐ mm., ๘ µm. และ Guard columns ใช้สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างกลุ่มน้ำตาลและ Organic Acid
- ๑.๒) คอลัมน์ AdvanceBio AAA LC, ๔.๖ x ๑๐๐ mm., ๒.๗ µm. และ Guard columns สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างในกลุ่มกรดอะมิโน
- ๑.๓) คอลัมน์ PLRP-S, ๑๐๐ Å ๕ µm., ๒๕๐ x ๔.๖ mm. และ Guard columns ใช้สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างกลุ่มกรดไขมัน
- ๒) ขวดใส่ตัวอย่างสีชาพร้อมฝาและ Septum ขนาด ๒ มิลลิลิตร จำนวน ๕๐๐ ขวดหรือมากกว่า
- ๓) HPLC tools kit จำนวน ๑ ชุด
- ๔) แผ่นกรองสารละลายชนิด จำนวน ๑๐๐ แผ่น หรือมากกว่า
- ๕) Syringe filter จำนวน ๑๐๐ ชิ้น หรือมากกว่า
- ๖) ขวดใส่สารละลาย Mobile phase ขนาด ๑๐๐๐ มิลลิลิตร จำนวน ๔ ขวดหรือมากกว่า
- ๗) ขวดใส่สารละลายที่ทิ้ง (Waste) จำนวน ๑ ขวดหรือมากกว่า

๑.๖.๔.๙ เงื่อนไขอื่น ๆ

- ๑) มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
 - ๒) ติดตั้งเครื่องพร้อมทำการสอบเทียบเครื่องมือ
 - ๓) ฝึกอบรมผู้ใช้งานสามารถปฏิบัติงานได้
 - ๔) รับประกันคุณภาพเครื่องมือเป็นระยะเวลา ๑ ปี
 - ๕) มีช่างผู้ชำนาญการที่มีประกาศนียบัตรหรือใบรับรอง (Certificate) ที่แสดงว่าได้รับการฝึกอบรมการซ่อมบำรุงอุปกรณ์จากบริษัทผู้ผลิต
 - ๖) ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ V/๕๐Hz
 - ๗) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือสาขาผู้ผลิตในประเทศหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา
- ๑.๖.๔.๑๐ ต้องปรับปรุงพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องโครมาโทกราฟีเหลวสมรรถนะสูง ขนาดไม่น้อยกว่า ๔๐ ตรม. มีรายละเอียดดังนี้
- ๑) ผนังใช้วัสดุอิฐมวลเบา ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๗ เซนติเมตร ปูนก่อและปูนฉาบต้องใช้ปูนก่อสำหรับอิฐมวลเบาและปูนฉาบสำหรับอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ (ห้ามใช้ปูนก่อ-ฉาบอิฐมอญทั่วไป) เพื่อป้องกันการแตกร้าวและการยืดเกาะที่ไม่ดี
 - ๒) การยึดโครงสร้าง (เสาเอ็น-ทับหลัง) ต้องติดตั้งเสาเอ็นและคานทับหลัง รวมถึงบริเวณรอบวงกบหน้าต่างและประตูทุกด้านเพื่อป้องกันผนังทรุดตัวหรือแตกร้าว
 - ๓) การเชื่อมต่อกับเสา/ผนังเดิม ต้องใช้เหล็กหนวดกุ้ง ผึงยึดกับเสาหรือโครงสร้างเดิมทุกระยะความสูงของอิฐไม่เกิน ๒ ชั้น เพื่อยึดผนังใหม่ให้มั่นคง
 - ๔) วงกบและหน้าต่าง ชุดหน้าต่างอลูมิเนียมความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. พร้อมกระจกหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร การติดตั้งต้องทำหลังจากงานฉาบผนังเสร็จจึ้นและแห้งสนิทแล้วเท่านั้น



.....
.....
.....

- ๕) การยาแนวและกันซึม รอยต่อระหว่างวงกบหน้าต่างกับผนังฉาบต้องอุดด้วยวัสดุยาแนวประเภท Polyurethane (PU) หรือ Silicone คุณภาพสูง เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมเข้าตามขอบหน้าต่าง
- ๖) งานทาสี ผนังฉาบต้องทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ก่อนทาสีน้ำอะคริลิก ต้องทารองพื้นปูนใหม่กันต่าง ๑ รอบและทาสีทับหน้าอย่างน้อย ๒ รอบ
- ๗) การตรวจสอบความเรียบร้อย ผนังที่ฉาบเสร็จต้องได้ตั้งฉาก และเรียบเนียนสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแตกร้าวหรือรอยคลิ่น ผนังต้องไม่ปรากฏความขรุขระที่เด่นชัด

๑.๗ เครื่องปฏิกรณ์ ๒ ลิตร (bioreactor)

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะทั่วไป

ชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบตั้งโต๊ะ พร้อมระบบควบคุม สำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และรา สามารถควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอรระบบสัมผัส (Touch screen)

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๗.๑ ชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพสามารถควบคุมสภาวะในการเพาะเลี้ยงต่างๆ ได้ เช่น อัตราการกวน (Agitation) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อุณหภูมิ (Temperature) และค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) เป็นต้น
- ๑.๗.๒ มีชุดควบคุมการทำงานเป็นแบบ PLC Controller ชนิดหน้าจอสัมผัส (Touch screen) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐ นิ้ว สามารถควบคุมผ่านระบบอีเทอร์เน็ต (Ethernet interface) ส่งออกข้อมูลผ่านพอร์ต USB พร้อมพอร์ตอนุบาล็อกแบบ RS๔๘๕
- ๑.๗.๓ มีถังเลี้ยงเซลล์ทำจากแก้วชนิดโบโรซิลิเกต ๓.๓ (Borosilicate glass ๓.๓) แบบชั้นเดียว มีกันแบบเป็นทรงกลม และฝาปิดด้านบนผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม ๓๑๖L มีข้อต่อ และช่องทางเข้าออกต่างๆ พร้อมชุดขาตั้ง
- ๑.๗.๔ ถังเลี้ยงเซลล์สามารถเลี้ยงเซลล์ (Working volume) ได้ตั้งแต่ ๕๐๐ ถึง ๑๕๐๐ มิลลิลิตร โดยมีปริมาตรสูงสุด(Maximum volume) ไม่น้อยกว่า ๒ ลิตร และมีอัตราส่วนระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง (Diameter : Height) ประมาณ ๑ : ๒ เท่า
- ๑.๗.๕ สามารถทนแรงดันได้สูงสุด ๐.๑๕ Mpa และสามารถใช้งานได้ที่แรงดัน (Working pressure) ไม่เกิน ๐.๑ Mpa
- ๑.๗.๖ มีเครื่องกวนแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ พร้อมใบกวนแบบ Rushton ไม่น้อยกว่า ๖ ใบ ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม ๓๑๖L และสามารถปรับความเร็วในการกวนสารได้ตั้งแต่ ๕๐ ถึง ๑๐๐๐ รอบต่อนาที หรือดีกว่า
- ๑.๗.๗ มีหัวกระจายแก๊สแบบถอดเปลี่ยนได้แบบวงแหวน (Ring sparger) ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม ๓๑๖L
- ๑.๗.๘ มีช่องติดตั้งเซ็นเซอร์ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง สำหรับเซ็นเซอร์วัดค่าพีเอช (pH) วัดค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) วัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) วัดค่าระดับความสูงของโฟม (Foam level) และช่องระบายไอเสีย (Exhaust condenser) เป็นต้น



.....
.....
.....

- ๑.๗.๙ มีปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pumps) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ตัว และมีอุปกรณ์ควบคุมอัตราการไหลของอากาศแบบลูกลอย (Rotameter) หรือแก๊ส และควบคุมการไหลของก๊าซออกซิเจนแบบลูกลอยและโซลินอยด์วาล์ว (Rotameter and solenoid valve)
- ๑.๗.๑๐ มีระบบควบคุมการทำงานของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ดังต่อไปนี้
- ๑) การควบคุมอุณหภูมิภายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพเป็นแบบ PID algorithm
 - ๒) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๐ ถึง ๖๕ องศาเซลเซียส ประกอบด้วยแผ่นทำความร้อน (Electric hot plate) ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม ๓๑๖L และท่อระบายความร้อนด้วยน้ำ ทำด้วยสแตนเลส (Stainless steel cooling tube) สามารถหล่อเย็นด้วยน้ำประปา (Trap water) หรือน้ำเย็น (Chilled water)
 - ๓) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้แบบต่อเนื่องควบคู่กับกระบวนการหมัก
 - ๔) สามารถควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แบบ Manual ด้วยปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pump)
 - ๕) สามารถควบคุมค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) ได้ด้วยการควบคุมความเร็วของอัตราการกวน (Agitation) อัตราการไหลของก๊าซ (Gas inlet) และความเร็วของปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pump)
 - ๖) สามารถควบคุมความเร็วของอัตราการกวน (Agitation) ได้ทั้งแบบ Manual และแบบ PID algorithm โดยควบคุมด้วยค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO)
 - ๗) สามารถควบคุมระดับความสูงของโฟมได้ด้วยการควบคุมความเร็วของปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pump) และความเร็วของใบกวนลดโฟม (Defoaming blade)
 - ๘) สามารถควบคุมความเร็วของปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pump) ในการป้อนสารต่างๆ ได้ทั้งแบบ Manual และแบบตามรูปภาพที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า ควบคู่กับค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) หรือค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นต้น
 - ๙) สามารถควบคุมลำดับ สำหรับควบคุมการหมักไว้ล่วงหน้าได้ ตามพารามิเตอร์ต่างๆ ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความเร็วของอัตราการกวน (Agitation) และอุณหภูมิ (Temperature) เป็นต้น
 - ๑๐) สามารถส่งออกประวัติข้อมูลในการหมักในรูปแบบของข้อมูลตัวเลข หรือรูปแบบกราฟได้
 - ๑๑) สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ในขบวนการหมักแต่ละ Batch ได้
 - ๑๒) สามารถสอบเทียบเซ็นเซอร์ (Sensors) และปั๊มลูกสูบ (Peristaltic pumps) ได้
 - ๑๓) มีระบบป้องกันการตั้งค่า และควบคุมชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพได้ถึง ๓ ระดับ
 - ๑๔) สามารถบันทึกประวัติในการทำงานของถังปฏิกรณ์ชีวภาพได้
- ๑.๗.๑๑ มีเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่าต่างๆ ดังนี้
- ๑) เซ็นเซอร์วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีช่วงการวัดตั้งแต่ ๒ ถึง ๑๒ มีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๐.๐๑ และมีความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดดีกว่า ± 0.1 จำนวน ๑ ตัว
 - ๒) เซ็นเซอร์วัดค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen : DO) มีช่วงการวัดตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๕๐ เปอร์เซ็นต์ มีค่าความละเอียด (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๐.๑ เปอร์เซ็นต์ และมีความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดดีกว่า $\pm 3\%$ จำนวน ๑ ตัว


.....

.....

.....

- ๓) เซ็นเซอร์อุณหภูมิภายในถังเลี้ยงเซลล์ มีช่วงการวัดตั้งแต่ ๐ ถึง ๖๕ องศาเซลเซียส มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการวัดดีกว่า ± 0.1 องศาเซลเซียส จำนวน ๑ ตัว
- ๔) เซ็นเซอร์วัดระดับของโฟม มีช่วงการวัดตั้งแต่ ๐ ถึง ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ จำนวน ๑ ตัว

๑.๗.๑๒ สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า ๒๐๘-๒๔๐ Vac, ๕๐-๖๐ Hz, ๑ Phase, ๑.๘ kW

๑.๗.๑๓ ชุดอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ประกอบด้วย

- ๑) ท่อซิลิโคน (Silicone tubing) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร
- ๒) ขวดใส่สารเคมี Shott Duran ขนาด ๕๐ มิลลิลิตร และ ๑๐๐ มิลลิลิตร ขนาดละอย่างน้อย ๑ ใบ
- ๓) โอริง (O-rings)
- ๔) ตัวกรองแก๊ส (Gas inlet filter) ขนาด ๐.๒ ไมครอน จำนวน ๒ อัน
- ๕) อ่างทำความเย็นแบบน้ำวน (Cooling bath circulator) จำนวน ๑ เครื่อง
 - ๕.๑) อ่างทำความเย็นแบบน้ำวนความจุไม่น้อยกว่า ๕ ลิตร
 - ๕.๒) สามารถทำความเย็นในช่วง -๒๐ องศาเซลเซียส ถึง ๕๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
 - ๕.๓) มีหน้าจอแสดงผลแบบดิจิทัล
 - ๕.๔) ฮีสเตอร์กำลังไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ วัตต์

คุณลักษณะอื่นๆ

- ๑) ผู้เสนอราคาต้องมีหนังสือแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายซึ่งยืนยันการสนับสนุนด้านบริการหลังการขายโดยตรงจากบริษัทฯ ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคาเพื่อการบริการหลังการขายที่มีประสิทธิภาพ
- ๒) มีหนังสือคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละ ๑ ฉบับ

๑.๘ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ติดผนัง (ระบบ Inverter) ขนาด ๑๔,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๒ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๘.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ทำงานด้วยระบบ Inverter
- ๑.๘.๒ ใช้สารทำความเย็นแบบ R๓๒ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ๑.๘.๓ ได้รับรองมาตรฐานประหยัดไฟ เบอร์ ๕
- ๑.๘.๔ มีค่าประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ไม่น้อยกว่า ๑๗.๑
- ๑.๘.๕ มีขีดความสามารถในการทำความเย็น (Cooling Capacity) ไม่น้อยกว่า ๑๔,๐๐๐ BTU/hr
- ๑.๘.๖ กำลังไฟฟ้า (Power Input) ไม่น้อยกว่า ๑,๓๒๐ วัตต์
- ๑.๘.๗ ใช้ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๘.๘ มีระบบเร่งความเย็นด่วน Turbo Cool ที่สามารถทำความเย็นได้เร็วขึ้นถึง ๔๗% เพียงการสัมผัสครั้งเดียว
- ๑.๘.๙ ระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ (Self-Cleaning) มีฟังก์ชันล้างตัวเองอัตโนมัติ โดยการปรับอุณหภูมิให้ลดต่ำลงจนเกิดน้ำแข็งปกคลุมภายใน และละลายเพื่อชะล้างสิ่งสกปรก
- ๑.๘.๑๐ ระบบควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะ (PID Inverter) สามารถรักษาระดับอุณหภูมิห้องให้คงที่ ประหยัดพลังงานและมีประสิทธิภาพสูงสุด


.....

.....

.....

- ๑.๘.๑๑ การกระจายลม (Triple Airflow) สามารถส่งแรงลมได้ไกล เร็ว และแรง เพื่อให้ความเย็นทั่วถึงทุกมุมห้อง โดยไม่พัดเข้าสู่ร่างกายโดยตรง
 - ๑.๘.๑๒ โหมดพักผ่อน (Comfortable Sleep) มีฟังก์ชันปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมในขณะนอนหลับ เพื่อความสบาย สูงสุด
 - ๑.๘.๑๓ ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
 - ๑.๘.๑๔ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
 - ๑.๘.๑๕ มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
 - ๑.๘.๑๖ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ สวิตซ์ ๑ ตัว ท่อทองแดง ปลายกลับหุ้มฉนวนยาว ๔ เมตร สายไฟไม่เกิน ๑๕ เมตร
- ๑.๙ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ติดผนัง (ระบบ Inverter) ขนาด ๑๘,๐๐๐ บีทียู จำนวน ๑ เครื่อง**
คุณลักษณะเฉพาะ
- ๑.๙.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ทำงานด้วยระบบ Inverter
 - ๑.๙.๒ ใช้สารทำความเย็นแบบ R๓๒ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 - ๑.๙.๓ ได้รับรองมาตรฐานประหยัดไฟ เบอร์ ๕
 - ๑.๙.๔ มีค่าประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ไม่น้อยกว่า ๑๗.๑
 - ๑.๙.๕ มีขีดความสามารถในการทำความเย็น (Cooling Capacity) ไม่น้อยกว่า ๑๘,๐๐๐ BTU/hr
 - ๑.๙.๖ กำลังไฟฟ้า (Power Input) ไม่น้อยกว่า ๑,๗๖๐ วัตต์
 - ๑.๙.๗ ใช้ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
 - ๑.๙.๘ มีระบบเร่งความเย็นด่วน Turbo Cool ที่สามารถทำความเย็นได้เร็วขึ้นถึง ๔๗% เพียงการสัมผัสครั้งเดียว
 - ๑.๙.๙ ระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ (Self-Cleaning) มีฟังก์ชันล้างตัวเองอัตโนมัติ โดยการปรับอุณหภูมิให้ลดต่ำลงจนเกิดน้ำแข็งปกคลุมภายใน และละลายเพื่อชะล้างสิ่งสกปรก
 - ๑.๙.๑๐ ระบบควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะ (PID Inverter) สามารถรักษาระดับอุณหภูมิห้องให้คงที่ ประหยัดพลังงาน และมีประสิทธิภาพสูงสุด
 - ๑.๙.๑๑ การกระจายลม (Triple Airflow) สามารถส่งแรงลมได้ไกล เร็ว และแรง เพื่อให้ความเย็นทั่วถึงทุกมุมห้อง โดยไม่พัดเข้าสู่ร่างกายโดยตรง
 - ๑.๙.๑๒ โหมดพักผ่อน (Comfortable Sleep) มีฟังก์ชันปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมในขณะนอนหลับ เพื่อความสบายสูงสุด
 - ๑.๙.๑๓ ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
 - ๑.๙.๑๔ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
 - ๑.๙.๑๕ มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
 - ๑.๙.๑๖ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ สวิตซ์ ๑ ตัว ท่อทองแดง ปลายกลับหุ้มฉนวนยาว ๔ เมตร สายไฟไม่เกิน ๑๕ เมตร



.....
.....
.....

๑.๑๐ เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ติดผนัง (ระบบ Inverter) ขนาด ๑๒,๐๐๐ บีทียู

จำนวน ๑๒ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๐.๑ เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดติดผนัง ทำงานด้วยระบบ Inverter
- ๑.๑๐.๒ ใช้สารทำความเย็นแบบ R๓๒ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- ๑.๑๐.๓ ได้รับรองมาตรฐานประหยัดไฟ เบอร์ ๕
- ๑.๑๐.๔ มีค่าประสิทธิภาพการประหยัดพลังงานตามฤดูกาล (SEER) ไม่น้อยกว่า ๑๗.๑
- ๑.๑๐.๕ มีขีดความสามารถในการทำความเย็น (Cooling Capacity) ไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ BTU/hr
- ๑.๑๐.๖ กำลังไฟฟ้า (Power Input) ไม่น้อยกว่า ๑,๑๖๐ วัตต์
- ๑.๑๐.๗ ใช้ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๐.๘ มีระบบเร่งความเย็นด่วน Turbo Cool ที่สามารถทำความเย็นได้เร็วขึ้นถึง ๔๗% เพียงการสัมผัสครั้งเดียว
- ๑.๑๐.๙ ระบบทำความสะอาดอัตโนมัติ (Self-Cleaning) มีฟังก์ชันล้างตัวเองอัตโนมัติ โดยการปรับอุณหภูมิให้ลดต่ำลงจนเกิดน้ำแข็งปกคลุมภายใน และละลายเพื่อชะล้างสิ่งสกปรก
- ๑.๑๐.๑๐ ระบบควบคุมอุณหภูมิอัจฉริยะ (PID Inverter) สามารถรักษาระดับอุณหภูมิห้องให้คงที่ ประหยัดพลังงาน และมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ๑.๑๐.๑๑ การกระจายลม (Triple Airflow) สามารถส่งแรงลมได้ไกล เร็ว และแรง เพื่อให้ความเย็นทั่วถึงทุกมุมห้อง โดยไม่พัดเข้าสู่ร่างกายโดยตรง
- ๑.๑๐.๑๒ โหมดพักผ่อน (Comfortable Sleep) มีฟังก์ชันปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมในขณะนอนหลับ เพื่อความสบายสูงสุด
- ๑.๑๐.๑๓ ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
- ๑.๑๐.๑๔ ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน
- ๑.๑๐.๑๕ มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- ๑.๑๐.๑๖ การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้ สวิตช์ ๑ ตัว ท่อทองแดงไปกลับหุ้ม ฉนวนยาว ๔ เมตร สายไฟไม่เกิน ๑๕ เมตร

๑.๑๑ โทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว พร้อมติดตั้ง

จำนวน ๒ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๑.๑ เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ชนิดจอ LED ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว
- ๑.๑๑.๒ มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล (ระดับ ๔K)
- ๑.๑๑.๓ มีระบบประมวลผลภาพ Crystal Processor ๔K หรือ Q๔ AI Processor หรือ AiPQ Pro Processor หรือดีกว่า
- ๑.๑๑.๔ รองรับ HDR (High Dynamic Range) รวมถึง HDR๑๐+ เพื่อรายละเอียดในส่วนมืดและสว่าง
- ๑.๑๑.๕ มีฟังก์ชัน Filmmaker Mode สำหรับการรับชมภาพยนตร์ตามต้นฉบับ
- ๑.๑๑.๖ อัตราการรีเฟรชหน้าจอ (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๑.๗ กำลังขับลำโพงไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์



- ๑.๑๑.๘ ระบบปฏิบัติการ Tizen OS หรือ Google หรือดีกว่า รองรับการใช้งาน Smart TV
- ๑.๑๑.๙ รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย Wi-Fi ๕ และ Bluetooth ๕.๒ หรือดีกว่า
- ๑.๑๑.๑๐ มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง และช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลงและภาพยนตร์
- ๑.๑๑.๑๑ รองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้า AC๑๐๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๑.๑๒ มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital) ในตัว
- ๑.๑๑.๑๓ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
- ๑.๑๑.๑๔ แสดงภาพด้วยหลอดไฟแบ็คไลท์ LED TV
- ๑.๑๑.๑๕ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งโทรทัศน์เข้ากับผนังห้อง พร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณให้พร้อมใช้งาน

๑.๑๒ โทรทัศน์ ขนาด ๙๘ นิ้ว พร้อมติดตั้ง

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๒.๑ เป็นเครื่องรับโทรทัศน์ชนิดจอ LED ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๙๘ นิ้ว
- ๑.๑๒.๒ มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ พิกเซล (ระดับ ๔K)
- ๑.๑๒.๓ มีระบบประมวลผลภาพ Crystal Processor ๔K หรือ Q๔ AI Processor หรือ AiPQ Pro Processor หรือดีกว่า
- ๑.๑๒.๔ รองรับ HDR (High Dynamic Range) รวมถึง HDR๑๐+ เพื่อรายละเอียดในส่วนมืดและสว่าง
- ๑.๑๒.๕ มีฟังก์ชัน Filmmaker Mode สำหรับการรับชมภาพยนตร์ตามต้นฉบับ
- ๑.๑๒.๖ อัตราการรีเฟรชหน้าจอ (Refresh Rate) ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๒.๗ กำลังขับลำโพงไม่น้อยกว่า ๒๐ วัตต์
- ๑.๑๒.๘ ระบบปฏิบัติการ Tizen หรือ Google หรือดีกว่า รองรับการใช้งาน Smart TV
- ๑.๑๒.๙ รองรับการเชื่อมต่อไร้สาย Wi-Fi ๕ และ Bluetooth ๕.๒ หรือดีกว่า
- ๑.๑๒.๑๐ มีช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง และช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง รองรับไฟล์ภาพ เพลง และภาพยนตร์
- ๑.๑๒.๑๑ รองรับการใช้งานแรงดันไฟฟ้า AC๑๐๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐/๖๐ เฮิร์ตซ์
- ๑.๑๒.๑๒ มีตัวรับสัญญาณดิจิทัล (Digital) ในตัว
- ๑.๑๒.๑๓ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (Smart TV)
- ๑.๑๒.๑๔ แสดงภาพด้วยหลอดไฟแบ็คไลท์ LED TV
- ๑.๑๒.๑๕ เสนอราคาต้องติดตั้งโทรทัศน์เข้ากับผนังห้อง พร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าและสายสัญญาณให้พร้อมใช้งาน

๑.๑๓ ชุดโต๊ะปฏิบัติการกลางและนำเสนอผลงานวิชาการพร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้า

จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๓.๑ โต๊ะปฏิบัติการกลางและนำเสนอผลงาน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ x ๖.๐๐ x ๐.๗๕ เมตร จำนวน ๑ ตัว


.....

.....

.....

- ๑) พื้นโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย เมลามีน มีคุณสมบัติ ทนความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วนสูง ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๒) โครงขาโต๊ะวัสดุเหล็ก สามารถรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี
- ๓) พื้นโต๊ะมีปลั๊กไฟฟ้าแบบสไลด์ จำนวน ๕ ชุด เพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับเชื่อมต่อ เครื่องมือห้องปฏิบัติการและชุดนำเสนอผลงานวิชาการ
- ๑.๑๓.๒ โต๊ะปฏิบัติการกลางและนำเสนอผลงาน ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ x ๕.๕๐ x ๐.๗๕ เมตร จำนวน ๑ ตัว
- ๑) พื้นโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย เมลามีน มีคุณสมบัติ ทนความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วนสูง ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๒) โครงขาโต๊ะวัสดุเหล็ก สามารถรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี
- ๓) พื้นโต๊ะมีปลั๊กไฟฟ้าแบบสไลด์ จำนวน ๓ ชุด เพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับเชื่อมต่อ เครื่องมือห้องปฏิบัติการและชุดนำเสนอผลงานวิชาการ
- ๑.๑๓.๓ โต๊ะปฏิบัติการกลางและนำเสนอผลงาน ขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ x ๕.๐๐ x ๐.๗๕ เมตร จำนวน ๑ ตัว
- ๑) พื้นโต๊ะผลิตจากไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒๕ มิลลิเมตร ปิดผิวด้วย เมลามีน มีคุณสมบัติทนความร้อน ความชื้น และรอยขีดข่วนสูง ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า ๑ มิลลิเมตร
- ๒) โครงขาโต๊ะวัสดุเหล็ก สามารถรองรับน้ำหนักได้เป็นอย่างดี
- ๓) พื้นโต๊ะมีปลั๊กไฟฟ้าแบบสไลด์ จำนวน ๓ ชุด เพื่อสะดวกต่อการใช้งานสำหรับเชื่อมต่อ เครื่องมือ ห้องปฏิบัติการและชุดนำเสนอผลงานวิชาการ
- ๑.๑๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าโต๊ะปฏิบัติการกลางให้พร้อมใช้งาน

๑.๑๔ เก้าอี้ผู้เรียนแบบมีพนักพิง

จำนวน ๔๗ ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๔.๑ เก้าอี้ผู้เรียนมีขนาดของเบาะที่นั่งไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๔๐ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก)
- ๑.๑๔.๒ สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบโซ้คแก๊ส
- ๑.๑๔.๓ เก้าอี้สามารถพียงเอนได้
- ๑.๑๔.๔ พนักพิงและเบาะที่นั่งบุฟองน้ำอย่างดี หุ้มด้วยหนังเทียม PU
- ๑.๑๔.๕ มีเท้าแขน หุ้มด้วยหนังเทียม PU
- ๑.๑๔.๖ สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐ กิโลกรัม

๑.๑๕ เก้าอี้ผู้สอนแบบมีพนักพิง

จำนวน ๑ ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๕.๑ มีขนาดเบาะที่นั่ง ๔๕ x ๔๕ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก) ความหนาเบาะไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร
- ๑.๑๕.๒ มีขนาดพนักพิง ๔๐ x ๖๐ เซนติเมตร (กว้าง x สูง)



.....
.....
.....

- ๑.๑๕.๓ มีขนาดเท้าแขน ๔ x ๓๐ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก)
- ๑.๑๕.๔ สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำของเก้าอี้ได้ด้วยระบบโซ้คแก๊ส
- ๑.๑๕.๕ พิงเอนแบบสัมพันธ์ ล็อกองศาการเอนได้ ๔ ระดับ (๔ Position Tilt Lock + Forward Tilt)
- ๑.๑๕.๖ ระบบการพิงเอนทำงานร่วมกับเบาะที่นั่ง โดยที่พนักพิงยังแยกอิสระจากกัน สามารถล็อกองศาการเอนได้ ๔ ระดับ และสามารถล็อกหลังตรงได้
- ๑.๑๕.๗ พนักพิงและเบาะที่นั่งบุฟองน้ำอย่างดี หุ้มด้วยหนังเทียม PU
- ๑.๑๕.๘ ที่นั่งเป็นฟองน้ำ PU Foam ฉีดยื่นรูป ยืดหยุ่นพิเศษ
- ๑.๑๕.๙ ที่เท้าแขนผลิตจากอลูมิเนียม มีความแข็งแรง ทนทาน
- ๑.๑๕.๑๐ โครงขาผลิตจากอลูมิเนียมคุณภาพสูง มีความแข็งแรง ทนทาน
- ๑.๑๕.๑๑ สามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ กิโลกรัม

๑.๑๖ เครื่องผสมสัญญาณเสียง

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๖.๑ เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียง ขนาด ๑๐ ช่องสัญญาณเสียง
- ๑.๑๖.๒ มีช่องสัญญาณขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑๐ ช่อง (๔ Mono, ๓ Stereo) ใน ๔ ช่องสัญญาณ Mono ต้องใช้งาน ๔๘- Volt Phantom power ได้ และมีตัวกรองย่านความถี่สูง
- ๑.๑๖.๓ มีช่องสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า ๒ Stereo Output, ๑ Monitor Output, ๑ Aux, ๑ Headphone
- ๑.๑๖.๔ ช่องขาเข้าสำหรับไมโครโฟน ต้องเป็นแบบ D-PRE หรือเทียบเท่า
- ๑.๑๖.๕ มีฟังก์ชันควบคุมความดังเสียงได้ในลูกบิดเดียว
- ๑.๑๖.๖ ภาคผสมเสียงพิเศษ (Effects) มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ แบบ

๑.๑๗ เครื่องขยายสัญญาณเสียง

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑๗.๑ เครื่องขยายเสียง ๒ ช่องสัญญาณ ๒๐๐ วัตต์
- ๑.๑๗.๒ เป็นเครื่องขยายเสียงชนิด Class-D
- ๑.๑๗.๓ มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์ ที่ ๘ โอห์ม, ๔ โอห์ม
- ๑.๑๗.๔ มีกำลังขยายไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์ ที่ ๑๐๐ V / ๗๐ V
- ๑.๑๗.๕ มีค่า Typical Distortion (๔-๘ Ω) ไม่น้อยกว่า < ๐.๐๑%
- ๑.๑๗.๖ มีค่า Maximum Distortion (๔-๘ Ω) ไม่น้อยกว่า < ๑%
- ๑.๑๗.๗ มีค่า Damping factor ไม่น้อยกว่า ๑๐๐
- ๑.๑๗.๘ มีค่า Input sensitivity ๑๒.๓ V (+๔ dBu)
- ๑.๑๗.๙ ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า ๒๐Hz - ๒๐kHz
- ๑.๑๗.๑๐ Signal to noise > ๑๐๓ dB
- ๑.๑๗.๑๑ มีสวิทช์ DIP เลือกใช้งานแบบ ๘ โอห์ม, ๔ โอห์ม, ๑๐๐ V / ๗๐ V
- ๑.๑๗.๑๒ มี Technology Flex AMP



๑.๑๘ ลำโพงชนิดฝังฝ้าเพดาน ขนาด ๖ นิ้ว พร้อมติดตั้งระบบ

จำนวน ๖ ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑๘.๑ เป็นลำโพงติดเพดานชนิด Two-Way

๑.๑๘.๒ ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว (Polypropylene Cone with Butyl Rubber Surround)

๑.๑๘.๓ ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๘๖ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว (Silk Dome Tweeter, Coaxially Mounted)

๑.๑๘.๔ Effective frequency range ไม่น้อยกว่า ๖๕ Hz – ๒๐ kHz

๑.๑๘.๕ Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า ๑๐๔ dB

๑.๑๘.๖ Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ dB

๑.๑๘.๗ Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า ๘๙ dB SPL

๑.๑๘.๘ ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า ๓๐ วัตต์

๑.๑๘.๙ มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ องศา

๑.๑๘.๑๐ ความต้านทาน Rated impedance ๘ โอห์ม หรือดีกว่า

๑.๑๘.๑๑ สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ ๗๐V กับ ๑๐๐V ได้

๑.๑๘.๑๒ ลำโพงทำด้วยวัสดุ Painted ABS Polymer

๑.๑๘.๑๓ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

๑.๑๙. เครื่องเลือกสัญญาณชนิด HDMI แบบ เข้า ๔ ออก ๑

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑๙.๑ เป็นเครื่องเลือกสัญญาณภาพชนิด HDMI

๑.๑๙.๒ มีช่องสัญญาณชนิด HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๑๙.๓ มีช่องสัญญาณชนิด HDMI ขาออกไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒๐ เครื่องกระจายสัญญาณภาพชนิด HDMI เข้า ๑ ออก ๔

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๒๐.๑ เป็นเครื่องกระจายสัญญาณภาพชนิด HDMI

๑.๒๐.๒ มีช่องสัญญาณชนิด HDMI ขาเข้า ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒๐.๓ มีช่องสัญญาณชนิด HDMI ขาออกไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๒๑ เครื่องเลือกและสลับสัญญาณภาพ

จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๒๑.๑ เป็นเครื่องผสมสัญญาณภาพ (Video Switcher)

๑.๒๑.๒ มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑.๒๑.๓ มีช่องสัญญาณขาเข้าแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒๑.๔ สามารถแสดงสัญญาณภาพวีดีทัศน์หลากหลายภาพได้ภายในจอแสดงภาพเดียวกัน (Multi Input)



- ๑.๒๑.๕ สามารถบันทึกภาพและเสียงผ่านช่องสัญญาณ USB ได้
- ๑.๒๑.๖ มีปุ่มเลือกสัญญาณภาพวีดีทัศน์ขาเข้า (Cross-Point) จำนวน ๔ ปุ่ม หรือดีกว่า
- ๑.๒๑.๗ สามารถตั้งค่าการใช้งานผ่าน Web Browser ได้ หรือดีกว่า
- ๑.๒๑.๘ มีช่องสัญญาณขาออกแบบ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๑.๒๑.๙ มีช่องสัญญาณขาออกแบบ USB ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒๒ กล้องชนิด PTZ ความละเอียด Full HD พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๒๒.๑ เป็นกล้องวิดีโอแบบหมุน - สาย, ก้ม - เงย และซูมได้
- ๑.๒๒.๒ ส่วนรับภาพเป็นชนิดสีขนาดไม่ต่ำกว่า ๑/๒.๘ นิ้ว CMOS ความละเอียดอย่างน้อย ๒.๔ MP
- ๑.๒๒.๓ มีช่องต่อสัญญาณ output แบบ Network RJ๔๕ แบบ ๑ Gbps ผ่านระบบ NDI|HX และ HDMI
- ๑.๒๒.๔ รองรับวิดีโอฟอร์แมต ๑๐๘๐p: ๖๐,๕๙.๙๔, ๕๐, ๓๐,๒๙.๙๗,๒๕ และ ๑๐๘๐i: ๖๐,๕๙.๙๔, ๕๐ และ ๗๒๐p: ๖๐, ๕๙.๙๔, ๕๐, ๓๐, ๒๙.๙๗, ๒๕ หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๕ สามารถแสดงภาพขณะสภาวะแสงสว่างน้อย ได้อย่างน้อย ๐.๗ lux หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๖ มีระยะโฟกัส ระหว่าง ๔.๙ มม. ถึง ๙๘ มม. หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๗ มีรูรับแสงไม่น้อยกว่า F๑.๕ ถึง F๓.๐ หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๘ อัตราการขยายของเลนส์แบบ Optical Zoom ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ เท่า
- ๑.๒๒.๙ รองรับการปรับตั้งค่า Focus, White Balance, Exposure, IRIS ได้ แบบ Auto หรือ Manual หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๑๐ สามารถสายได้รอบตัวไม่น้อยกว่า -๑๗๐° ถึง +๑๗๐°
- ๑.๒๒.๑๑ สามารถก้ม - เงยได้ไม่น้อยกว่า -๓๐° ถึง +๙๐°
- ๑.๒๒.๑๒ สามารถกำหนดตำแหน่งภาพ (Preset Positions)
- ๑.๒๒.๑๓ รองรับระบบ POE+ (๘๐๒.๓at) หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๑๔ รองรับการเชื่อมต่อแบบ SRT, RTMP หรือดีกว่า
- ๑.๒๒.๑๕ รองรับการควบคุมการทำงานผ่าน RS-๒๓๒ หรือดีกว่า

๑.๒๓ เครื่องควบคุมหลักไมโครโฟนผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน จำนวน ๑ เครื่อง

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๒๓.๑ เครื่องควบคุมไมโครโฟนผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงานระบบดิจิทัล
- ๑.๒๓.๒ มีปุ่มควบคุมที่ด้านหน้าเครื่อง
- ๑.๒๓.๓ มีไฟ LED แสดงผลการทำงานที่ปุ่มควบคุมด้านหน้าเครื่อง
- ๑.๒๓.๔ สามารถใช้ควบคุมไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า ๖๐ ตัว และสามารถขยายได้สูงสุดถึง ๕๐๐๐ ตัว โดยเพิ่มเครื่อง ขยายสัญญาณ
- ๑.๒๓.๕ มีวงจร Electrical load และ Short circuit protection
- ๑.๒๓.๖ มีช่องต่อสัญญาณเสียงขาออกแบบ XLR, TR-Phone ๑/๔ นิ้ว และ RCA



- ๑.๒๓.๗ มีโหมดการใช้งาน ๖ โหมด ดังนี้ ๑. Chairman mode, ๒. FIFO mode, ๓. LIFO mode, ๔. LIMIT mode, ๕. Free mode, ๖. Test mode
- ๑.๒๓.๘ ได้รับมาตรฐาน CE และ RoHS
- ๑.๒๓.๙ ใช้งานที่ไฟฟ้า AC ๑๐๐-๒๔๐V ได้
- ๑.๒๓.๑๐ สามารถตอบสนองความถี่ ๓๐ Hz - ๑๘ kHz ได้
- ๑.๒๓.๑๑ มีค่าความผิดเพี้ยนรวมน้อยกว่า ๑% ที่ ๑ kHz
- ๑.๒๓.๑๒ สามารถทำงานที่อุณหภูมิ ๐ - ๓๕ องศาเซลเซียสได้

๑.๒๔ ไมโครโฟนผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน พร้อมติดตั้ง จำนวน ๒๕ ตัว

คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๒๔.๑ ไมโครโฟนผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงานแบบดิจิตอล มีปุ่มกดเปิดไมโครโฟน
- ๑.๒๔.๒ มีลำโพงในตัวและช่องเสียบไมโครโฟน
- ๑.๒๔.๓ ก้านไมโครโฟนมีไฟวงแหวนแสดงผลการใช้งานที่คอไมค์ และสามารถถอดออกจากฐานไมค์ได้
- ๑.๒๔.๔ สามารถป้องกันสัญญาณรบกวนจากโทรศัพท์มือถือได้
- ๑.๒๔.๕ มีช่องแจ๊คขนาด ๓.๕ มม. จำนวน ๒ ช่อง สำหรับต่อไมโครโฟนจากภายนอก และหูฟัง
- ๑.๒๔.๖ มีโวลุ่มสามารถปรับเพิ่ม และลดเสียงได้
- ๑.๒๔.๗ ไมโครโฟนออกแบบให้สามารถลดเสียงกระแทกของลมจากเสียงของผู้พูดได้
- ๑.๒๔.๘ ไมโครโฟนเป็นแบบ condenser มีทิศทางการรับเสียงแบบ Ultra Cardioid
- ๑.๒๔.๙ สามารถตอบสนองความถี่ ๕๐ Hz - ๑๗ kHz ได้
- ๑.๒๔.๑๐ ก้านไมโครโฟนมีความยาว ๔๘๐ มม.
- ๑.๒๔.๑๑ มีลำโพงขนาด ๒ วัตต์
- ๑.๒๔.๑๒ ใช้กำลังไฟจาก Power supply แบบ DC ขนาด ๙V จากเครื่องควบคุม

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- ๒.๑ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- ๒.๒ มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๑ ชุด
- ๒.๓ รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันที่ตรวจรับ

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา




๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม



.....
.....
.....

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. นายอภิชัย	สาวิสิทธิ์	ประธานกรรมการ	
๒. นายพุทธิพงษ์	หงษ์ทอง	กรรมการ	
๓. นางสาวณัฐกิตติยา	ไพบุลย์	กรรมการและเลขานุการ	

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์โมฆิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน